

# ПОД ЗНАМЕНЕМ МАРКСИЗМА

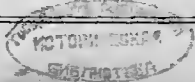
ФИЛОСОФСКИЙ  
И ОБЩЕСТВЕННО-  
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ  
ЖУРНАЛ

1939 г.

ИЮНЬ

1942

№ 6



## Всемерно укреплять сельскохозяйственную артель

Н. Анисимов

XVIII съезд Всесоюзной Коммунистической партии (большевиков) подвел величественные итоги построения социализма, выполнения плана второй пятилетки и принял грандиозную программу третьей сталинской пятилетки. Этот съезд партии Ленина — Сталина, вошедший в историю как съезд победившего социализма, продемонстрировал несокрушимую монолитность и единство большевистских рядов, безграничную преданность всей партии и всего советского народа великому делу Маркса — Энгельса — Ленина — Сталина.

XVIII съезд ВКП(б) подвел итоги всемирноисторических побед социализма в деревне. На основе осуществления политики индустриализации страны, в результате блестящего выполнения сталинских пятилеток в СССР завершена коллективизация сельского хозяйства. Колхозный строй в нашей стране окончательно окреп. Эта беспрецедентная в истории задача решена успешно потому, что наша большевистская партия руководствуется в своей работе самой передовой революционной теорией — марксистско-ленинской теорией.

«Сила марксистско-ленинской теории состоит в том, что она дает партии возможность ориентироваться в обстановке, понять внутреннюю связь окружающих событий, предвидеть ход событий и распознать не только то, как и куда развиваются события в настоящем, но и то, как и куда они должны развиваться в будущем»<sup>1</sup>.

Руководство ленинско-сталинского Центрального Комитета ВКП(б) является примером предвидения хода истории на основе глубокого марксистско-ленинского анализа внутренней связи окружающих событий.

На майском Пленуме ЦК ВКП(б) обсуждался вопрос и намечены мероприятия по охране общественных земель колхозов от разбазаривания.

<sup>1</sup> «Краткий курс истории ВКП(б)», стр. 335.



# Теория относительности и диалектический материализм

*Э. Кольман*

На рубеже двух веков, прошлого и настоящего, зародились обе теории, господствующие в современной физике,— теория относительности и теория квант.

Обстоятельства, вызвавшие к жизни эти теории, основные их характерные черты, вся их судьба имеют много общего.

Обе эти теории завершают на данном этапе цепь революционных открытий в области физики, ставших возможными лишь благодаря технической революции периода империализма. Обе они представляют новое, более глубокое проникновение нашего знания в недра материи, дают новое уточнение законам физики, приближающее их еще больше к закономерности материальной действительности. Обе они пересматривают самые основные понятия классической физики (т. е. физики примерно до 1900 года).

Но при повороте к общественной реакции, вызванном вступлением капитализма в стадию империализма,— реакции, определяющей философские установки отдельных групп физиков,— этот пересмотр привел к кризису физики. Гениальный анализ этого кризиса, исчерпывающе вскрывающий все его характерные моменты, его причины и следствия, 30 лет тому назад дал Ленин.

Ревизия основных понятий физики послужила поводом к оформлению физического идеализма — течения, пытающегося обосновать идеалистическую философию выводами из новейших достижений физики и вместе с тем искажающего самое развитие физических теорий. Ревизия основных понятий физики привела, с другой стороны, к тому, что некоторые физики-материалисты, не владеющие диалектикой, стали на путь огульного отрицания теории относительности и теории квант. Их законный протест против физического идеализма привел их, при незнании диалектики, к необоснованному отрицанию всей современной физики с позиций метафизического, механического материализма.

Еще тогда, когда катодные лучи, лучи Рентгена, радиоактивность и другие революционизировавшие физику открытия были совсем свежи, когда теория относительности (частная) только-только появилась, а для теории квант лишь создались предпосылки, Ленин занял по отношению ко всем этим новым явлениям предельно ясную, отчетливую позицию. Он обобщил самое существенное из тех достижений естествознания, которые оно получило за 13 лет своего бурного развития, принесшего после смерти Энгельса коренные, принципиальные изменения в постановке важнейших физических проблем, и из этих обобщений сделал все

выводы для диалектического материализма. Как смелый борец за передовую науку, Ленин показал, что пересмотр отдельных выводов марксизма неизбежен и в нем нет ничего ревизионистского, так как основы марксизма, его принципы, его метод, его основные положения остаются неизблемыми. Ленин, проделав гигантскую работу, увековеченную в «Материализме и эмпириокритицизме», доказал, что с каждым крупным естественно-научным открытием материализм принимает новый вид, сохраняя свое содержание.

В настоящее время экспериментальных фактов, совершенно новых и неожиданных с точки зрения классической физики, неизмеримо больше, чем их было к началу века. Перед нами раскрываются новые миры — атома и атомного ядра с «дикувинными», по прежним воззрениям, закономерностями. Социальные условия, определяющие, в конечном счете, философскую направленность ученых-физиков, также резко изменились. Всеобщий кризис капитализма, приведший к возникновению второй империалистической войны, к фашизму в ряде бывших буржуазных «демократий», неизбежное существование мощной социалистической державы отчетливо выявили все смертельные язвы капитализма, его классовый антагонизм, усилили расслоение буржуазной интеллигенции, по-новому поставили вопрос о классовом характере науки.

Все это обязывает сторонников диалектического материализма высказать свои взгляды на новейшую физику, в частности и в особенности на ее ведущие теории: теорию относительности и теорию квант.

Задача эта не легкая: обе теории сложны и достаточно запутаны всякими идеалистическими извращениями. Но высказаться полным голосом о теории относительности и теории квант необходимо, тем более что происходившая у нас последняя дискуссия по вопросам физики выявила в среде физиков Советского Союза приверженцев физического идеализма — поклонников заграничной, буржуазной моды. Сделать это необходимо потому, что идеалистические выводы из теории относительности и теории квант меньшевистствующими идеалистами, этой агентурой троцкистско-бухаринской банды, выдавались за последнее слово науки. Сделать это необходимо и потому, что механисты своим отрицанием теории относительности и теории квант тащат физику назад и вместе с тем дают козырь физикам-идеалистам в их борьбе против материализма. Нападая на метафизический материализм, физики-идеалисты воображают, что они «опровергают» диалектический материализм.

\* \* \*

Из чего надо исходить при рассмотрении теории относительности и теории квант?

Ясно, что мы не должны отвергать эти теории только потому, что они используются идеалистами для «подтверждения» их мировоззрения. В то же время это не означает, что диалектический материализм не должен отвергать лженаучных теорий. Пример решительного разоблачения лженауки дают решения нашей партии о педологии; совершенно необходимо разоблачение таких реакционнейших учений, как например евгеника, в значительной степени формальная генетика, не говоря уже о многочисленных расистских «теориях», геополитике и прочей фашистской идеологической стряпне.

Но достаточно ли только отбросить идеалистические выводы, которые делают физики- и философы-идеалисты из теории относительности и теории квант? Нет, этого недостаточно. Чтобы сохранить имеющиеся в отдельных положениях обеих теорий элементы идеализма и метафи-

зики, некоторые сторонники идеализма среди физиков Советского Союза изображают дело так, будто идеалистические взгляды таких теоретиков, как Гейзенберг, Дирак, Бор, Эддингтон и т. д., не влияют на создаваемую ими физическую теорию<sup>1</sup>. Ссылаясь на известное положение Ленина о стихийном материализме естественников, эти сторонники идеализма в СССР грубо извращают его, толкуя, будто всякая теория, созданная в физике, материалистична, и договариваются до утверждений, что физический идеализм вовсе не существует.

Совершенно очевидно, что диалектический материализм должен критиковать идеалистические и метафизические формулировки в теории относительности, требовать их пересмотра в интересах самой физики. Диалектический материализм должен, высоко ценя все прогрессивное, что дали и дают эти теории для физики, вместе с тем вскрывать их односторонность и необоснованные преувеличения, претензии их чрезмерных сторонников на окончательные и исчерпывающие решения. Так диалектический материализм выполнит по отношению к науке приющую ему роль воинствующей философии.

\* \* \*

Теория относительности опирается на известный еще с 1675 г. факт, что свет обладает конечной скоростью. Вследствие этого для процесса измерения, познания любого объекта требуется — чего не учитывала классическая физика — не бесконечно малое, а конечное время, нужное для передачи сигнала (светового или электромагнитного) от объекта к приборам экспериментатора. Поэтому теория относительности предъявляет требование, чтобы в формулировки физических законов были внесены поправки, учитывающие конечность необходимого на передачу сигналов времени. Но опытом Майкельсона — Морли (1881 г.), впоследствии многократно повторенным, установлено, что невозможно отнести движения к неподвижной мировой среде, как к носителю световых и электромагнитных сигналов, и получать отсюда требуемые поправки для измерений. В то же время утверждение, допускающее существование среды, увлекаемой вместе с движущимся источником света, было еще раньше экспериментально отвергнуто. Из получающегося противоречия теория относительности находит выход в том, что не допускает раздельное рассмотрение положения тела в пространстве и его существования во времени. И то и другое — лишь абстракции, в действительности же всякое материальное тело существует в пространстве и во времени: пространство и время связаны неразрывно благодаря своей материальности.

Теория относительности требует, чтобы такие фундаментальные процессы, как измерение времени, расстояний, скоростей масс во взаимно движущихся системах, точно определялись. Недостаточно полагать, например, что понятие одновременности дано нам интуитивно: физика обязана указать те процессы, посредством которых устанавливается одновременность. Ясно, что все эти требования теории относительности имеют подлинно материалистическую сущность. Они направлены к дальнейшему уточнению наших знаний, приближая их к адекватному отражению независимо существующего от нашего познания материального мира.

В этом прогрессивная сторона теории относительности, значение которой не умаляется тем, что физики-идеалисты толкуют эти требования

<sup>1</sup> См., например, статьи акад. Иоффе в журнале «Под знаменем марксизма» № 4 за 1934 г. и в № 11—12 за 1937 год.

теории относительности по-своему. Они говорят — и в этом их поддерживает сам создатель теории относительности Эйнштейн, эклектик в философии, в основном исходящий от махизма, — будто теория относительности утверждает не только недостаточность интуитивного понятия одновременности, но и отрицает одновременность вообще, признавая лишь субъективное, индивидуальное время. Они заявляют, что теория относительности основана на признании существующим лишь того, что может быть измерено, и вместе с тем, будто она рассматривает всю физику не как построенную на данных эксперимента, а как сумму силлогизмов, выводимых из системы аксиом и логических постулатов, наконец, будто она является подтверждением философского релятивизма — того положения, что «все в мире относительно».

Между тем все эти идеалистические выверты навязаны теории относительности и прямо противоречат ей. Теория относительности рассматривает течение времени в различных движущихся системах, сличает одно измерение времени с другим, — значит, не имеет ничего общего с субъективным пониманием времени. С другой стороны, теория относительности сама прибегает к «мысленным экспериментам» и косвенным доказательствам. Поэтому отнюдь нельзя утверждать, что физики признают существованием лишь измеримое, чувственно-непосредственно наблюдаемое, уподобляясь людям, отрицающим существование второй половины Луны лишь потому, что с Земли видно только одно полушарие нашего спутника. При этом, признавая, что существует не только измеримое, мы вовсе не утверждаем, будто существуют вещи, которые принципиально не могут быть измерены. Все, что существует, — это часть материального мира, к которому принадлежим и мы, все так или иначе действует на нас, а следовательно, может быть познано, измерено. Измеримость или неизмеримость той или другой вещи зависит от уровня науки и техники. Позитрон стал измеримым лишь с 1932 г., но существовал он, конечно, и до 1932 года. Далее, теория относительности, исходящая из экспериментов и ищущая в экспериментах подтверждения своей истинности, не может, понятно, рассматривать физику как умозрительное построение. Наконец, как это отмечает сам Эйнштейн, не совсем удачное название «теория относительности» вводит нередко в заблуждение. Между тем законы теории относительности менее относительны чем законы классической физики, так как они не зависят от произвола, вносимого движением измерительных приборов экспериментатора.

Выдвигая, в отличие от классической физики, требование, чтобы формулировка законов физики не зависела от движения наблюдателя или измерителя, его инструментов, масштабов, теория относительности вернее чем классическая физика выражает реальные закономерности материального мира. Однако физический идеализм искажает и это требование, говоря о независимости от движения «системы отсчета», под которой он понимает не материальные объекты, а только геометрическую систему координат, т. е. нечто, с его точки зрения, абсолютно не материальное.

В противоположность классической физике теория относительности не признает пустого, неподвижного пространства, как его представлял Ньютон. Для нее пространство — это не ящик или сосуд с вложенной в него материей. Она не признает также и времени, текущего независимо от материи и от пространства. Пространство и время составляют в теории относительности единство. Вместе с тем пространство и время, теряя в теории относительности метафизически оторванное друг от друга существование, не теряют своей специфичности. Теория относительности объединяет, но не отождествляет пространство и время. Таким образом,

теория относительности и в этом отношении ближе чем классическая физика отражает объективную действительность. Ведь в действительности пространство и время суть формы существования материи, а поэтому неразлучно связаны друг с другом.

Однако физики-идеалисты и философы-идеалисты различных толков: махисты, релятивисты, бергсонисты и т. д. — подменяют эти взгляды теории относительности другими. Они заявляют, будто теория относительности отрицает или даже «опровергает» существование абсолютного пространства и времени в смысле материального пространства и времени, пространства и времени, не зависящих от нашего восприятия. Они подсовывают теории относительности отожествление пространства и времени и даже признание существования... четырехмерного пространства спиритов. На деле же отрицание оторванных от материи, безразличных к ней пространства и времени не опровергает, а подтверждает их материальную сущность. На деле в теории относительности обе части временно-пространственного интервала отличаются даже в формальном выражении: в инвариантную квадратичную форму  $x^2 + y^2 + z^2 - c^2 t^2$  пространственные и временные слагаемые входят с различными знаками. На деле математический прием теории относительности — применение четырехмерной геометрии по аналогии с геометрией трехмерного пространства — так же мало мистичен, как и применение в математике мнимых чисел, играющее, как известно, огромную роль в современной электротехнике.

Теория относительности, в отличие от классической физики, рассматривает массу материального тела не как постоянную, а как переменную величину, возрастающую при возрастании скорости тела. Таким образом, масса, измеряющая сопротивление, оказываемое телом изменению скорости движения, не является больше неизменным признаком материи, а низводится до одного из ее переходящих свойств. Именно это обстоятельство, установленное экспериментально, независимо от теории относительности, послужило, как известно, поводом для идеалистов, чтобы объявить об исчезновении материи. Но путаница между материей, существующей вечно, независимо от нашего сознания, и между массой, одним из переходящих свойств материи, лежит целиком на совести идеалистов, а не вытекает ни из экспериментов, ни из теории относительности.

Общая теория относительности, построенная Эйнштейном в 1911 — 1915 гг., учитывающая не только равномерные прямолинейные движения наблюдателя, что имеет место в частной теории относительности (1905 г.), но формулирующая физические законы независимо от любого ускоренного, замедленного, криволинейного движения экспериментатора, решает эту задачу, исходя из тождества инертной и тяжелой массы. Что инертная масса тела совпадает по величине с его тяжелой массой, было установлено эмпирически до теории относительности. Но последняя объясняет это совпадение тем, что все явления инерции могут быть истолкованы как вызванные гравитационным полем или наоборот, а от гравитационного поля зависят и метрические свойства пространства-времени.

Таким образом, теория относительности отличается от классической физики еще и тем, что она считает геометрические свойства пространства зависящими от распределения материи в пространстве. Евклидова геометрия — с ее неограниченной возможностью перемещения фигур из одного места в другое, с сохранением их форм и величин, с ее параллелизмом и т. д. — оказывается только первым приближением. Она верна лишь в отвлечении, для пространства, вовсе лишенного массы. Для дей-

ствительного же, материального пространства теория относительности использует геометрию, созданную Гауссом, Лобачевским, Болии, Риманом, казавшуюся раньше лишь «воображаемой геометрией». Пространство, учит теория относительности, обладает кривизной, меняющейся от места к месту, тем большей, чем больше накопление масс вблизи данного места.

Рассматривая геометрию как подчиненную физике, теория относительности подрывает основу под кантианскими и прочими идеалистическими воззрениями на априорность геометрических представлений. Может показаться, что это покупается слишком дорогой ценой, если заподозрить, что кривизна трехмерного пространства предполагает существование какого-то неискривленного четырехмерного пространства, в котором это трехмерное пространство помещено. Однако это не так. Как геометрия шаровой или любой другой поверхности могла бы быть установлена геометром, который двигался бы только по этой поверхности, употребляя лишь два измерения и не прибегая к третьему, так и искривления трехмерного пространства могут быть изучены без помощи четырех измерений. Поэтому применение в теории относительности, в связи с кривизной, многомерных «пространств» не означает, как это подчеркивают сами творцы теории относительности, в том числе даже махровский идеалист Эддингтон, будто такое «пространство» высокого числа измерений существует. Налицо лишь формально-математический прием, дающий возможность более ясно, используя аналогии, понять геометрические свойства мира. Употребляя здесь многомерные «пространства», мы делаем, по существу, то же самое, что и механик, рассматривающий многомерные «пространства» степеней свободы, физик — фазовое «пространство», и т. п.

При этом необходимо отметить, во-первых, что единство геометрии и физики не означает их тождества, как это желают изобразить некоторые физики-идеалисты и в первую очередь сам Эйнштейн, пытающийся превратить физику в геометрию. Ведь геометрия подчинена физике, является некоторой абстракцией от нее, а не наоборот. Во-вторых, не следует упускать из виду, что из теории относительности вытекает лишь местная, локальная кривизна пространства. Перенесение понятия кривизны на пространство в целом теорией относительности не диктуется: оно получается лишь путем применения искусственного приема при построении различных космологических релятивистских гипотез, исходящих из понятия конечного замкнутого пространства, о чем речь будет идти в дальнейшем.

Из тождества тяжелой и инертной массы следует, что в теории относительности тяготение перестает быть одной из возможных сил, а становится свойством, неизбежно связанным с материей. Тем самым исчезает и необходимость в божественном «первоначальном толчке» при трактовке солнечной системы.

Теория относительности устанавливает зависимость между массой и энергией, устанавливает, что инертная масса тела является мерой содержащегося в теле полного запаса энергии и что, наоборот, со всякой энергией связана определенная масса. Отсюда следует тесная связь между массой, характерной для зернистой, структурной формы материи, и энергией, мерой превращения одного вида физического движения в другой. Соотношение  $E = mc^2$  является, таким образом, частным выражением общего диалектико-материалистического принципа: нет материи без движения, нет движения без материи. Вместе с тем, поскольку всякая масса связана с энергией и всякая энергия — с массой, единство прерывности



и непрерывности в виде зернистой и волновой форм материи неизменно осуществляется в природе.

Из установленной зависимости между массой и энергией следует далее, что закон сохранения энергии и закон сохранения массы сливаются в один. Таким образом, форма закона сохранения энергии меняется, но его сущность, выражающая несотворимость и неуничтожимость материального движения и превратимость одних видов движения в другие, остается неизменной. Разумеется, идеалисты не упускают случая, чтобы выдать единство массы и энергии за их тождество и, подменив массу материей, заявить, будто материя есть только сгусток энергии и не имеет самостоятельного существования. Понятно, что подобные «выводы» возможны лишь при полном игнорировании физического существования энергии и массы, при полном невежестве даже в терминологии. Различие между энергией и массой отражено и формально; энергия и масса имеют разные размерности, о их тождестве не может быть и речи. Чтобы не замстить этого, требуется горячее желание воскресить блаженной памяти махистский энергетизм.

Из единства энергии и массы следует, что и электромагнитное поле не просто «вызывается» материей, а неразрывно, внутренне с ней объединено; его существование не связано с независимо существующей от корпускулярной материи средой, эфиром, который классическая физика считала покоящимся, везде и всегда равным самому себе носителем электромагнитных волн. Упраздняя механистический эфир классической физики и отказавшись от безразличного к материи пространства Ньютона, «офизичив» его, теория относительности не занимает, однако, ясную позицию в вопросе о существовании эфира, то отказываясь от него и признавая лишь пространство, то сохраняя его как физическую реальность, как «эфир тяготения», имеющийся в пространстве везде, где отсутствуют массы и электромагнитные поля.

Но несмотря на путаницу, которую вносят в этот вопрос и сам Эйнштейн и тем более его популяризаторы, не может быть и речи о том, что теория относительности признает существование абсолютно пустого пространства, пространства, лишённого материи. Как видно, ничего подобного из теории относительности не вытекает, так же как не следуют из нее и другие, различные идеалистические извращения. Ухитрился же Эддингтон превратить «эфир тяготения» теории относительности в «эфир сравнения», в некий неисписанный лист бумаги (a blank sheet), на который мы записываем свои переживания, в результате чего открываем в природе лишь те законы, которые мы сами ей навязали!

В применении к термодинамике теория относительности раз и навсегда кончает с затруднениями, связанными с законом рассеяния энергии. Как показал Толмэн, релятивистская термодинамика ограничивает применимость второго начала классической термодинамики. Это начало утверждает, что обратимые тепловые процессы возможны якобы лишь как предельные, протекающие с бесконечно малой скоростью, что энтропия любой замкнутой системы якобы неустанно возрастает, пока не достигнет максимума, предела, при котором система находится в полном покое. Однако оказывается, что возможны обратимые тепловые процессы, протекающие с конечной скоростью, и что возможны необратимые процессы, для которых возрастание энтропии никогда не достигает максимума. Это вытекает из такого применения теории относительности к тепловым процессам, когда совершенно не прибегают ни к статистическому толкованию, ни к каким-либо гипотетическим рассуждениям о всеобщей в целом. Таким образом, для того, чтобы миновать «тепловую



смерть», неизбежный конец, к которому, по Клаузиусу, стремится мир, не приходится обращаться к статистическому рассмотрению молекулярных движений, составляющих основу теплового процесса, как это сделал Больцман, хотя трактовка Толмэна не опровергает статистики Больцмана. Но нет необходимости считать, что во вселенной почти везде господствует тепловое равновесие, смерть; что нарушения теплового равновесия составляют лишь редкие исключения в небольших участках вселенной порядка нашего звездного мира в течение сравнительно коротких промежутков времени; что число частей вселенной, переходящих к более вероятным состояниям, равно числу частей вселенной, переходящих к менее вероятным состояниям, вследствие чего для вселенной в целом оба направления времени — к прошлому и к будущему — неразличимы. На самом деле, если концепция Больцмана освобождает нас от необходимости прибегать к сверхъестественной силе, которая сначала завела и затем всякий раз сызнова заводит мировые часы, то она не объясняет, что заставляет взаимно выравниваться обе группы флуктуаций, идущих в сторону от нормального, среднего, равновесного состояния вселенной; не объясняет, почему во всей доступной нам части вселенной в целом не замечаются области с уменьшающейся энтропией, не объясняет, почему в нашем звездном мире, в основном развивающемся в сторону возрастания энтропии, имеются процессы — броуновское движение, — представляющие отступление от закона рассеяния энергии отнюдь не только в космическом масштабе и подчиняющиеся другому принципу — «микроскопического равновесия». В механистической концепции Больцмана не учитывается, что материя сама из себя порождает условия для превращения одного вида движения в другой, что превращения движения присущи от природы движущейся материи и снова производятся материей, на что указывал Энгельс и с чем в полном согласии находится и релятивистская термодинамика.

Как и всякая другая теория, теория относительности проверяется практикой. Чем шире опытная — наблюдательная и экспериментальная — ее база, чем многочисленнее и разностороннее факты, которые она способна объединить, чем больше новых явлений она может предвидеть, тем достовернее теория, тем ближе отражает она действительность. Логическая последовательность теории, внутренняя непротиворечивость ее положений, является лишь следствием ее соответствия практике.

Иногда пытаются подорвать доверие к теории относительности указанием, что она имеет якобы крайне узкую экспериментальную базу — всего лишь один эксперимент Майкельсона — Морли, который должен был установить изменение скорости света в зависимости от движения Земли. Но это неверно. Кроме этого эксперимента, ставившегося много раз и с большой точностью показавшего невозможность установить движение Земли относительно покоящегося эфира или пространства с погрешностью до 2 км в секунду, в 1932 г. Торндайком, Кеннеди и др. были поставлены опыты, опровергшие сделанное в свое время Лоренцем и Фитцджеральдом допущение о продольном сокращении тел при движении, допущение, которое, в свою очередь, должно было объяснить невозможность обнаружить абсолютное движение Земли. Независимость скорости света от движения источника получила подтверждение в анализе наблюдений над орбитами двойных звезд, произведенном Комстоком и де Ситтером. Эквивалентность инертной и тяжелой массы, строящаяся на опытах Этвеша, была проверена Саутернсом на радиоактивных веществах.

Но, помимо этих непосредственных экспериментов и наблюдений, опытной основой теории относительности в более широком смысле сле-

дует считать тот общеизвестный факт, что для познания любого объекта требуется не бесконечно малое, а конечное время, требуемое для передачи светового, электромагнитного или любого другого сигнала от объекта к приборам экспериментатора. От этого факта как раз абстрагировалась классическая физика.

Что теория относительности объединяет множество разнородных физических явлений,— это вряд ли можно отрицать. Она преобразовала механику, электродинамику и термодинамику, создала теорию тяготения, сумела объяснить перемещение перигелия Меркурия, причем вычисленная величина —  $42,9''$  в столетие — неплохо совпадает с наблюдаемым перемещением —  $43,5''$  в столетие. Оба, неизвестные до теории относительности и предсказанные ею, вызываемые тяготением явления подтвердились. Это, во-первых,— отклонение лучей света от прямого пути вблизи больших масс; с вычисленным отклонением лучей вблизи Солнца —  $1,75''$  — согласуются результаты наблюдений во время солнечных затмений — от  $1,72''$  до  $1,82''$ . Это, во-вторых,— смещение линий в спектрах звезд к красному концу, которое несмотря на его малость — около двух миллионных длины световой волны для поверхности Солнца — все же удастся измерить. Проверить экспериментально выведенную теорией относительности связь между энергией и массой, получить из одного грамма вещества  $9,10^{20}$  эргов — около 9 млн. килограммометров, т. е. весь запас внутренней энергии, мы пока что не можем. Но, разбивая атом и его ядро, создавая искусственную радиоактивность, современная физика убеждается в существовании огромных запасов энергии, накопленных в атоме, и овладевает ими шаг за шагом. Так называемый «packing effect» в атомных превращениях подтверждает правильность соотношения, даваемого теорией относительности.

Иные, конечно, заметят, что явления, объясненные или даже предсказанные теорией относительности, могут быть объяснены и без ее помощи. Это действительно так. Для объяснения перемещения перигелия Меркурия, отклонения световых лучей вблизи больших масс, смещения спектральных линий, вывода зависимости массы от скорости и соотношения между энергией и массой предлагались другие различные теории. Но существенное как раз в том, что каждая из этих теорий придумана «на случай», специально для того, чтобы объяснить одно из указанных явлений, с чем она худо или хорошо справляется, но ни на какие другие обобщения она неспособна. Между тем теория относительности объединяет все эти и ряд других явлений, не нуждаясь в дополнительных гипотезах. Наконец, теоретической и практической проверкой теории относительности служит в известном смысле и не без оговорок вся атомная физика. Дело в том, что в преобладающем большинстве случаев атомная физика отвлекается от рассмотрения явлений с точки зрения теории относительности, изучая процессы, скорость которых значительно меньше скорости света. Она вынуждена поступать так потому, что до сих пор не удалось построить единую теорию, объединяющую в себе и теорию относительности и теорию квант. Можно с уверенностью сказать, что когда удастся построить такую теорию, сама теория относительности (равно как и теория квант) претерпит коренное изменение, не сможет быть сохранена в настоящем ее виде. Тем не менее атомная физика использует важнейшие выводы теории относительности, и лишь благодаря этому становится возможным изучение движения электронов вокруг ядра, атома и т. д.

Таким образом, мы считаем, что рациональное ядро теории относительности достаточно обосновано и проверено практикой. Но, как и всякая теория, теория относительности верна лишь в определенных границах,

и ее подтверждение практикой — так же как и подтверждение практикой любой теории — вовсе не означает, будто эта теория дает нам предельные, исчерпывающие знания действительности.

Обратимся теперь к тем моментам теории относительности, которые следует рассматривать как метафизическую, идеалистическую шелуху, от которой теория относительности должна быть освобождена. Подчеркиваем еще раз, что мы имеем в виду не только философский релятивизм, махизм и прочие разновидности идеализма, паразитирующие на теории относительности, но и указанные ниже стороны самой теории относительности, рассматриваемой как физическая теория.

В изложениях теории относительности встречается утверждение, будто скорость света  $c$ , равная 300 000 км/сек, является предельной скоростью для всех нам известных, равно как и мыслимых физических явлений. Это выводят формально из того, что во всех формулах теории относительности, выражающих связь между значениями физических величин (например расстояния, времени, массы и т. д.), отнесенных к движущейся системе, и между значениями этих же величин в состоянии относительного покоя, встречается коэффициент  $\beta = \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$ , где  $v$  — от-

носительная скорость. Отсюда следует, что при скоростях, превышающих скорость света, т. е.  $v > c$ , множитель  $\beta$  становится мнимым. В соответствии с предельным значением скорости света сложение скоростей подчиняется в теории относительности правилу, исключающему получение результирующей, превышающей  $c$ . Но скорость  $v$ , входящая в коэффициент  $\beta$ , — это скорость переноса, механического перемещения. Законно поэтому говорить о предельном значении скорости  $c$  для механических явлений, но у нас нет никаких оснований, чтобы ограничивать физические явления только взаимно движущимися системами, обменивающимися сигналами. Из установленной теорией относительности связи между массой и энергией в теории квант выводится уравнение  $uv = c^2$ , где  $u$  — скорость распространения некоторого волнового процесса, связанного с движущейся частицей (например со свободным электроном), так называемая фазовая скорость. Отсюда вытекает, что скорость распространения волнового процесса  $u$  во столько раз больше чем скорость света  $c$ , во сколько раз скорость частицы  $v$  меньше чем  $c$ . Для медленно движущихся частиц скорость распространения волны может возрастать беспредельно.

Таким образом, распространение связанных с частицей волн (а эти волны экспериментально установлены в явлениях дифракции электронов и др., реально независимо от того, какова их природа и насколько она разгадана) является физическим процессом, нарушающим положение о предельной скорости для всех физических процессов. Но этого и следовало ожидать. В том, что какая-нибудь физическая величина — в данном случае скорость — имеет предельное значение для какого-то ограниченного круга явлений, ничего удивительного нет. Но может ли существовать такой предел для всех процессов вообще? Это противоречит неотъемлемому свойству материи — ее неисчерпаемости. Вполне понятно, что при переходе от одной области физических явлений к другой области, например от макромира к миру атома, от атома — к ядру и т. п., те или другие физические величины требуют существенно новой интерпретации, — это и выражается в предельном значении данных величин, характеризующем соответствующую область. Если, однако, допустить, что существуют предельные значения физических величин, не связанные с какой-то ограниченной областью физических процессов, то мы становимся обеими ногами на идеалистическую почву. Такие предельные значения используются физиками-идеалистами для образования безразмер-

ных отношений — «мировых постоянных» в смысле Эддингтона и других приверженцев «оперативного подхода» к физике: они не подлежат экспериментальному установлению и не могут быть выведены из физических законов, а постулируются и получаются из «эпистемологических принципов». Эти же предельные значения создают барьер для дальнейшего исследования, — каждое из них равносильно агностическому запрету: «Этого не перейдешь!»

Ограничение предельности скорости света областью переноса энергии, допущение скоростей, больших скорости света, для фазовых волн не противоречат опытам Майкельсона и др., имеющим дело с сигналами. Основы теории относительности это ограничение не колеблет.

Другое ограничение, встречающееся, как правило, в изложениях теории относительности, также требует критического пересмотра. Говорят, будто теория относительности устанавливает физическую эквивалентность различных способов рассмотрения какого-либо движения в том смысле, что следует считать равнозначными, например, такие пары утверждений: «Поезд движется относительно полотна» — и «Полотно движется относительно поезда»; «Земля вращается вокруг Солнца» — и «Солнце вращается вокруг Земли»; «Волчок вертится относительно системы Млечного Пути» — и «Система Млечного Пути вертится вокруг волчка» и т. п.

На самом деле ничего подобного нет. Здесь перепутаны понятия кинематической и физической эквивалентности. Кинематика изучает перемещение тел, отвлекаясь от механических сил, вызывающих эти перемещения. С точки зрения кинематики, действительно безразлично, какую из двух взаимнодвижущихся систем рассматривать как находящуюся в относительном покое: полотно или поезд, Солнце или Землю, систему Млечного Пути или волчок и т. д. Но кинематическое рассмотрение является лишь поверхностным, описательным, формальным, ибо оно не вскрывает причин движения. Кинематическую эквивалентность взаимнодвижущихся систем признает и классическая физика, но их физическая эквивалентность одинаково бессмысленна как с точки зрения теории относительности, так и с точки зрения классической физики. Сказать, например, что полотно движется относительно поезда, а не наоборот, или что то и другое одинаково верно; сказать, что система Млечного Пути вертится вокруг волчка, а не наоборот, или что то и другое одинаково верно, — можно только в том случае, если рассматривать поезд и полотно (или Млечный Путь и волчок) как существующие вне всякой связи с остальным миром, изолированно и как не имеющие никакой истории, т. е. если рассматривать их метафизически.

Подлинный смысл подмены кинематической эквивалентности физической обнаруживается в вопросе о планетной системе. Известно, что система Коперника знаменует собой революционный прогресс по сравнению с системой Птолемея, дает возможность правильно объяснить явления небесной механики, наносит смертельный удар догматам церкви об избрannости человека во вселенной. Вот почему пресловутая папская академия (*Academia pontifica*) и вообще религиозники поспешили ухватиться за теорию относительности, заявив, будто она научно доказала, что система Птолемея и система Коперника эквивалентны. Выходит, что гениальный Коперник трудился напрасно, святая инквизиция не даром сожгла Джордано Бруно и пыталась Галилея: наука, мол, не опровергает, а допускает, что Солнце вращается вокруг нашей Земли, в полном согласии с библией... Но из теории относительности этот поповский вздор вовсе не следует, как бы ни старались некоторые, чересчур рьяные ее приверженцы. Когда же некоторые, усердные не по разуму

почитатели теории относительности говорят о невозможности указать какой бы то ни было критерий к решению того, что же вокруг чего движется, то этому противоречит то положение, что Солнце и Земля вращаются вокруг общего центра массы, почти совпадающего с центром Солнца, и это движение, отнесенное к центру массы Млечного Пути, познается с большой точностью лишь научной системой Коперника и вовсе не может быть познано ложной системой Птолемея. Подменить это физическое рассмотрение движения Земли кинетическим может лишь тот, кто отвлекается от существования других небесных тел и кому нет дела до развития солнечной системы.

Таким образом, утверждение, будто теория относительности устраняет возможность установить, что вокруг чего движется, является лишь одним из преувеличений, характерных для идеалистов и метафизиков. Это неверное утверждение основывается на столь же неправильном положении, будто законы физики совершенно не должны зависеть от выбора системы отсчета, положение, которое «забывает», что при преобразовании системы координат три координатных оси всегда должны оставаться пространственно-подобными, а четвертая — временно-подобной и что должна быть исключена возможность двойного направления течения времени. Это положение «забывает», что для характеристики гравитационного поля, определяющего собой структуру пространства-времени, недостаточно установить общие соотношения между величинами, характеризующими поле, но нужно еще учесть условия на границе поля. Но если для исследования движения Млечного Пути выбрать систему Птолемея, то энергия гравитационного поля на бесконечно большом расстоянии от Земли окажется бесконечно большой, что явно бессмысленно.

Поэтому, хотя утверждение Ньютона о существовании единственной системы отсчета, связанной с абсолютным, не зависящим от материи пространством и с абсолютным, не зависящим от пространства и от материи временем, надо считать преодоленным, при решении задач физики необходимо выбирать систему отсчета не произвольно, а так, чтобы не впасть в указанные противоречия. Этим еще раз подтверждается, что пространство и время существуют объективно, независимо от нашего сознания и что их свойства определяются материей, находящейся в данной области.

То обстоятельство, что теория относительности, устранив в рассмотрении вращения Земли вращение по отношению к абсолютному (в смысле неподвижности, неизменности и т. д.) пространству, выполнила задачу, поставленную Махом в его «Механике», можно использовать для нападок на теорию относительности примерно с таким же правом, как можно нападать на ньютоновскую физику из-за того, что ее гениальный создатель занимался толкованием апокалипсиса.

До сих пор мы говорили о проникших в теорию относительности идеалистических влияниях, приведших к искаженным положениям о предельной скорости всех физических процессов, о физической эквивалентности различных «описаний» взаимодвижущихся систем и к другим, подобным этим. Все такие искажения являются характерными для идеализма преувеличениями, исходят из стремления раздуть и распространить какое-либо верное для ограниченной области положение на всю физику в целом. В том же направлении, но еще дальше идут космологические и сверхфизические экстраполяции, дслающиеся физиками-идеалистами из теории относительности.

Хотя космология представляет наиболее гипотетическую часть астрономии, попытки изучить общие закономерности, структуру мира как целого вовсе не являются пустой игрой. Не говоря уже о том, что космология имеет важнейшее значение в построении научного миропонимания,

она, через свою связь с космогонией, изучающей вопросы строения и развития звезд и туманностей, содействует тому, чтобы эти неземные лаборатории стали доступными физикам. Но вопрос о допустимости переноса одних и о недопустимости переноса других законов, установленных в земных лабораториях или из наблюдений над доступной нам частью вселенной — в пределах расстояний порядка ста миллионов световых лет, — на бесконечную вселенную играет здесь первостепенную роль. Его нельзя решить, пользуясь одной лишь физикой и астрономией, не обращаясь к научной философии. Таким образом, попытки Эйнштейна, де Ситтера и других построить модель вселенной антинаучны не потому, что они являются смелой экстраполяцией, а потому, что они исходят из неверной методологии.

Разнообразные модели вселенной, построенные на основе теории относительности, исходят из попыток распространить закон тяготения Эйнштейна на весь мир в целом. Применив этот закон, к конечному, в среднем однородному миру, Эйнштейн нашел, что такой мир может находиться в равновесии лишь в том случае, если его масса будет равна нулю. Этот результат не мог, понятно, удовлетворить самых заедлых идеалистов среди физиков, так как ссылки на фактически установленную малую среднюю плотность массы в доступной наблюдениям части вселенной ничем здесь помочь не могли. Поэтому Эйнштейн ввел в закон тяготения дополнительный член, снабженный числовым множителем, отличным от нуля, так называемой космической постоянной  $\lambda$ . В зависимости от различных допущений, на которых здесь нет никакой надобности останавливаться, мы получаем различные модели: цилиндрический мир Эйнштейна, в котором пространственные измерения соответствуют сфере, а время течет прямо, не искривленно; сферический мир де Ситтера, в котором пространственные измерения соответствуют сфере, а время протекает по гиперболам, — в обоих случаях мир находится в равновесии: расширяющуюся сферическую вселенную Лемэтра, а также сферическую в пространственном отношении различные пульсирующие миры, периодически, попеременно расширяющиеся и сжимающиеся, — и ряд других.

Общее для всех этих моделей, в том числе и для модели без дополнительного члена в законе тяготения, — а только это общее интересует нас здесь, — пространственная конечность мира, конечность массы вселенной. В расширяющейся вселенной к этому прибавляется еще и конечность вселенной во времени: ее «сотворение», когда процесс расширения начался, и ее «конец», когда скорость расширения достигает скорости света и мир распадается на абсолютно не связанные друг с другом части. Но пространственная конечность мира, конечность содержащейся в мире массы, его конечность во времени — все это противоречит основному положению науки, что материя неисчерпаема, природа бесконечна. Поэтому все попытки приписать миру ограниченность — конечный радиус, конечную массу, конечное количество частиц, ограничить время его существования — являются антинаучными. Конечность мира в пространственном отношении, его конечность во временном отношении — все это так или иначе предполагает существование пространства, времени вне мира, вне материи. Все эти попытки приводят к каким-то определенным, численным характеристикам вселенной в целом, или, если избавиться от произвольности применяемых единиц измерения, — к безразмерным, наименованным числам, к так называемым «мировым постоянным». Как, однако, объяснить, что вселенная характеризуется мировой постоянной именно такого-то значения, а не в два раза большего или в три с половиной раза меньшего? Так как вселенная — все, что, с точки зрения физики, существует, то остаются лишь два пути: или призвать на помощь



бога, сверхъестественную силу и т. п., создавших по своему капризу вселенную такой, а не другой; или признать, что вселенная вместе с физическими законами и мировыми постоянными является произведением нашего разума, который открывает лишь то, что сам создал. Объективный и субъективный идеализм, аббат Лемэтр и Эддингтон пожимают друг другу руки.

Источником ограничений, налагаемых на мир во всех этих космологических теориях, служит желание обойти трудности, возникающие при признании мира пространственно бесконечным и обладающим бесконечной массой. Если допустить, что такой мир в среднем однороден, то в любом месте притяжение, вызываемое всей его массой, окажется бесконечным. Яркость света (если только не сделать особых допущений о его поглотимости) вследствие бесконечного множества звезд также окажется бесконечной. Поэтому такой мир не может быть даже в среднем однородным, а должен обладать особой структурой, так, чтобы масса мира была бесконечностью более низкого порядка чем его объем. Но изучение такого мира (для которого все мировые постоянные равны 0, или 1, или  $\infty$ ) представляет громадные математические трудности, а поэтому, как сознаются сами релятивисты-космологи, они «ради удобства» предпочитают изучать фантастические конечные однородные миры. Установленное теорией относительности лишь как местное, вызываемое близостью скопления масс понятие кривизны они переносят на вселенную в целом и получают эти всевозможные сорта сферических, гиперболических, эллиптических и прочих миров. Все это тиски, которыми хотят зажать бесконечную природу.

Надо еще раз отметить, что ненаучность всех этих схем не в том, что искривление и замкнутость пространства якобы подразумевают его ограниченность. Такие аргументации иногда встречаются, но они основаны на недоразумении. Искривленное и замкнутое пространство не обязательно должно быть ограниченным. Даже замкнутое сферическое трехмерное пространство не нуждается, как уже сказано, для своего изучения в том, чтобы его поместили в фиктивное четырехмерное пространство. Однако само по себе правильное разграничение между замкнутостью и ограниченностью ничего не меняет в том, что замкнутое конечно. Эти схемы предполагают конечность пространства, материи — в этом их порочность.

Не лучше обстоит дело и с той сверхфизикой, которую Эйнштейн, его ученики и последователи стараются построить, односторонне обобщая методы, применяемые в теории относительности. Здесь имеются различные направления — пятимерие, где наряду с тремя пространственными и одной временной рассматривается еще пятая координата, которой является масса материальной точки; далее, направления, приписывающие четырехмерному пространству-времени разные свойства, как, например существование параллельных прямых лишь в бесконечно малом, или существование пространства, обладающего двойной кривизной — кручением, и т. п. Все эти направления пытаются построить «геометрию мира».

Теория относительности объясняет структуру пространства и времени из распределения тяготеющих масс: геометрия подчинена физике. Но это материалистическое положение Эйнштейн то и дело толкует как слияние геометрии и физики, а затем ставит с ног на голову: не только в декларации, но и в своей теоретической работе пытается подчинить физику геометрии. Начиная с 1918 г. делаются эти попытки построить релятивистскую «единую теорию поля», т. е. объединить теорию тяготения с электродинамикой геометрическим путем, вывести атомистическую структуру материи из сплошной непрерывности геометрических образов.



Характерная черта теории относительности состоит в том, что она не вникает в глубь явлений, не обращает внимания на атомные процессы, движения отдельных частиц материи, являющиеся причиной наблюдаемых нами закономерностей. Она изучает их посредством дифференциальных уравнений, предполагая непрерывность, сплошность материи. Таким образом, исходя из явлений (феноменов), происходящих на поверхности, не затрагивая более глубоких причин этих явлений, теория относительности отличается своим феноменологическим подходом к физическим процессам. Сила теории относительности — в абстракции, дающей ей возможность достигнуть грандиозных обобщений. Но в ней и ее естественная ограниченность и повод для злоупотреблений. Попытки построить всю физику как геометрию сплошной, непрерывной среды обречены на неудачу, какими бы удивительными свойствами и награждали «пространство» этой геометрии. Эти попытки являются необоснованными, метафизическими преувеличениями, закрепляемыми идеализмом многих физиков-теоретиков. И понятно, что, несмотря на затраченный в течение двадцати лет громадный труд многих десятков изумительных физиков и математиков и самого Эйнштейна, им упорно не удается получить дискретную частицу, отдельный электрон, как результат непрерывной геометрии.

«Геометрия мира» влечет за собой еще и то, что изложение физики подчиняется геометрическому изложению. Идеалом становится аксиоматический метод, где, по возможности, из минимального количества наиболее общих положений — в конце концов, из какого-то одного принципа — выводятся логико-математическим путем все закономерности мира. Эксперимент оказывается здесь не только излишним, но и вредным, — Вейль и Эддингтон так прямо и пишут.

Здесь мы сталкиваемся сразу с несколькими сторонами проявления идеализма и метафизики. Все, что имеется положительного в аксиоматическом методе, — отчетливость, которую он вносит в науку, препятствуя возможности проскользнуть молчаливо сделанным допущениям, — преувеличено настолько, что доведено до абсурда. Сама геометрия понимается здесь как создание разума, истинность проверяется внутренней непротиворечивостью, между тем как на деле истинность всегда, в том числе и истинность аксиоматического метода, проверяется, в конечном счете, только практикой. Отрыв теории от практики доведен здесь до крайнего предела. Все это вместе взятое связано, конечно, с особым умонастроением определенной части современных физиков капиталистических стран (а некоторые советские физики подражают им в этом), толкающим их на спекулятивные измышления, прочь от эксперимента. Все это характерно в одинаковой мере и для идеалистических извращений, проникших и в меньшей мере и в теорию квант.

# Содержание

Н. Анисимов — Всемерно укреплять сельскохозяйственную артель . . . . .	1
В. Каганов — Социализм и народное потребление . . . . .	22
<hr/>	
В. Быстрянский — Ленино-сталинское учение о тактике большевистской партии . . . . .	41
А. Зысь — Мораль буржуазная и мораль коммунистическая . . . . .	59
<hr/>	
М. Таранчук — Диалектика случайности и необходимости . . . . .	82
<hr/>	
Э. Кольман — Теория относительности и диалектический материализм . . . . .	106
В. Петров — Происхождение солнечной системы . . . . .	121
Р. Шахуняц — За дарвинизм палеонтологи . . . . .	134

## КОНСУЛЬТАЦИЯ

Б. Сливкер — Философия Канта и Гегеля . . . . .	146
Б. Быховский — Материализм Фейербаха . . . . .	167

## КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

Н. Блюмин — О книге Арманда Кювилле «Прудон». Париж. 1937. . . . .	181
Я. Беглев — А. Н. Радищев. Полное собрание сочинений. Том I. Издательство Академии наук СССР. М. и Л. 1938 . . . . .	187
Ив. Джапаридзе — Краткий философский словарь. Под редакцией М. Розенталя и П. Юдина. Госполитиздат. 1939. . . . .	195
Д. Чесноков — Валерьян Полянский (П. И. Лебедев) «Три великих русских демократа». Гослитиздат. М. 1938. . . . .	199

Редакционная  
коллегия журнала «ПЗМ»

В. В. Адоратский, М. Б. Митин, Э. Кольман, П. Ф. Юдин, А. А. Максимов, А. М. Деборин, А. К. Тимирязев, М. Н. Корнеев.

Адрес редакции: Москва, ул. «Правды», 24, комн. 723. Тел. Д 3-34-07, Д 3-30-95.

Уполн. Главлита № А-7313. Сдано в набор 23/V 1939 г. Подп. к печ. 25/VI 1939 г.  
Объем 13 л. л. 66 000 знаков, в 1 печ. листе. Изд. № 625. Зап. № 1659. Тираж 43 000 экз.

Типография газеты «Правда» имени Сталина. Москва, ул. «Правды», 24.